

# Best Available Copy

## SHOT PEENING STRENGTH DETECTOR

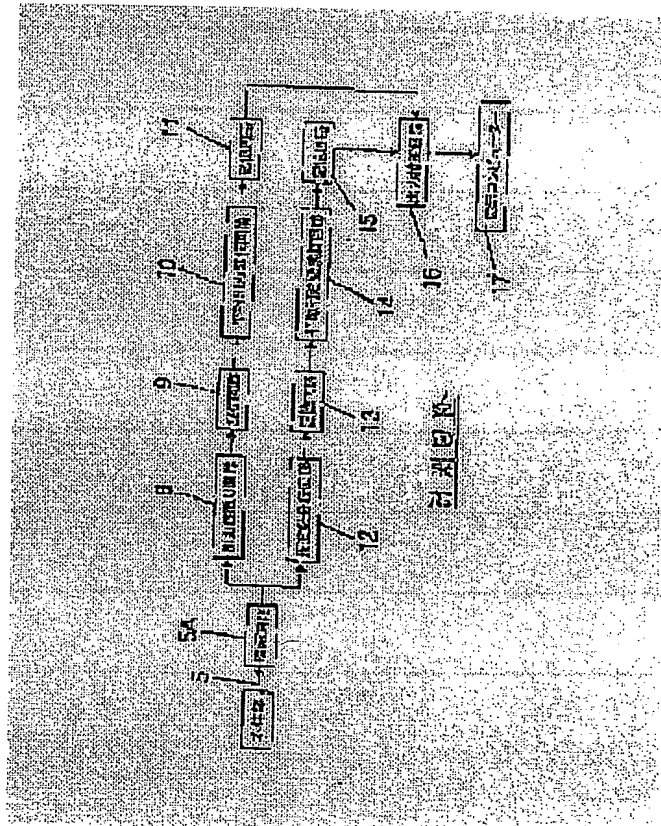
Patent number: JP2000094330  
 Publication date: 2000-04-04  
 Inventor: OTA KUNIO  
 Applicant: SINTOKOGIO LTD  
 Classification:  
 - International: B24C1/10; G01L5/00  
 - european:  
 Application number: JP19980265582 19980921  
 Priority number(s):

Report a data error here

### Abstract of JP2000094330

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To automatically detect projection strength of a shot during shot peening with a minute shot by reading an output of a high frequency electric signal at a predetermined time interval, storing it, and computing an average output based on these outputs.

**SOLUTION:** An output reading circuit 8 reads an output of a high frequency electric signal per time interval T1 (for example, 200  $\mu$ s) through an amplification circuit 5A, and an output per time interval T1 is stored in a memory in an output storage circuit 9. An output value stored in the memory in the output storage circuit 9 is read after a time interval T2 (for example, 0.2 s) elapses, an average value is computed in an average output computing circuit 10, and an average output per time interval T2 is stored in a memory in an average output storage circuit 11. In the same way, a frequency analysis circuit 12 measures a frequency per time interval T1, and average frequency per time interval T2 is stored in a memory in an average frequency storage circuit 15. An output compensation circuit 16 compensates an average output based on average frequency and transfers data to a display computer 17.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

# Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-94330

(P2000-94330A)

(43) 公開日 平成12年4月4日 (2000. 4. 4)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

ターム (参考)

B 2 4 C 1/10

B 2 4 C 1/10

G 2 F 0 5 1

G 0 1 L 5/00

G 0 1 L 5/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平10-265582

(22) 出願日

平成10年9月21日 (1998. 9. 21)

(71) 出願人 000191009

新東工業株式会社

愛知県名古屋市中村区名駅4丁目7番23号

豊田ビル内

(72) 発明者 太田剛郎

愛知県豊川市穂ノ原三丁目1番地新東工業

株式会社豊川製作所内

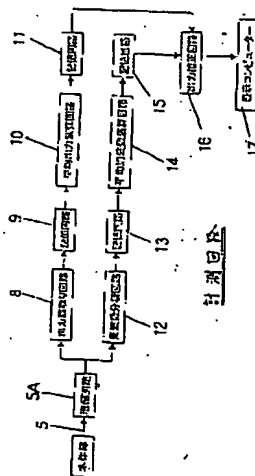
Fターム (参考) 2F051 AA21 AB06 AC01

(54) 【発明の名称】 ショットピーニング強さ検出装置

(57) 【要約】

【課題】 微小ショットによるショットピーニング中のショットの投射強さを自動的に検出できるショットピーニング強さ検出装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 ショットの衝突を受けて発生する弾性波を伝播させるショット衝突伝播部材1に接続された変換器4と、この変換器4に接続する計測回路が、出力読取り回路8、出力記憶回路9、平均出力演算回路10、及び平均出力記憶回路11の順序に接続されていることを特徴とするショットピーニング強さ検出装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 投射されたショットの衝突を受けて弾性波を発生させるショット衝突部と発生した弾性波を伝播させる伝播部とを一体物体又は連結体に構成したショット衝突伝播部材1に接続されて、伝播される弾性波を受信して高周波電気信号に変換し出力する変換器4と、該変換器4に接続されて該高周波電気信号の出力を特定の時間間隔T1で読み取る出力読取り回路8と、該出力読取り回路8に接続されて前記高周波電気信号の出力を記憶する出力記憶回路9と、該出力記憶回路9に接続されて時間間隔T2 ( $T2 > T1$ ) で該出力記憶回路9に記憶された各出力を読み取ると共にそれらの出力より平均出力を演算する平均出力演算回路10と、該平均出力演算回路10に接続されて前記高周波電気信号の平均出力を記憶する平均出力記憶回路11と、で構成することを特徴とするショットピーニング強さ検出装置。

【請求項2】 請求項1記載のショットピーニング強さ検出装置において、前記変換器4に対しさらに、前記高周波電気信号の周波数を特定の時間間隔T1で読み取り周波数を分析する周波数分析回路12と、該周波数分析回路12に接続されて前記高周波電気信号の周波数を記憶する周波数記憶回路13と、該周波数記憶回路13に接続されて時間間隔T2 ( $T2 > T1$ ) で該周波数記憶回路13に記憶された各周波数を読み取ると共にそれらの周波数より平均周波数を演算する平均周波数演算回路14と、該平均周波数演算回路14に接続されて高周波電気信号の平均周波数を記憶する平均周波数記憶回路15と、前記平均出力記憶回路11及び前記平均周波数記憶回路15に接続されて前記各時間間隔T2の平均出力を該当する平均周波数で補正する出力補正回路16とを接続したことを特徴とするショットピーニング強さ検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ショットピーニングの強さをピーニング処理の途中において検出できるようにした装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、上記のようなショットピーニング強さの検出装置としては、特開平4-19071号公報等で公知になっている。この装置は、投射されたショットの衝突を受けて発生する弾性波を高周波信号に変換して各衝突の信号を単一波に処理し、そのピーク値と単一波の数をカウントするもので、実際のショットが投射されている中で強さと量を測定でき、最適条件でショットピーニングを行える利点がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし近年増加しつつある微小ショット（例えば20～150 $\mu$ m）によるショットピーニングは、投射されるショット数が極めて多くなるため上記の装置では各衝突の信号を一つ一つの単

一波に処理できずショットピーニング強さを測定できない問題があった。本発明は、上記の問題に鑑みて成されたもので、微小ショットによるショットピーニング中のショットの投射強さを自動的に検出できるショットピーニング強さ検出装置を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために本発明における第1のショットピーニング強さ検出装置は、投射されたショットの衝突を受けて弾性波を発生させるショット衝突部と発生した弾性波を伝播させる伝播部とを一体物体又は連結体に構成したショット衝突伝播部材に接続されて、伝播される弾性波を受信して高周波電気信号に変換し出力する変換器と、該変換器に接続されて該高周波電気信号の出力を特定の時間間隔T1で読み取る出力読取り回路と、該出力読取り回路に接続されて前記高周波電気信号の出力を記憶する出力記憶回路と、該出力記憶回路に接続されて時間間隔T2 ( $T2 > T1$ ) で該出力記憶回路に記憶された各出力を読み取ると共にそれらの出力より平均出力を演算する平均出力演算回路と、該平均出力演算回路に接続されて前記高周波電気信号の平均出力を記憶する平均出力記憶回路と、で構成することを特徴とする。

【0005】 また本発明における第2のショットピーニング強さ検出装置は、前記第1のショットピーニング強さ検出装置において、前記変換器に対しさらに、前記高周波電気信号の周波数を特定の時間間隔T1で読み取り周波数を分析する周波数分析回路と、該周波数分析回路に接続されて前記高周波電気信号の周波数を記憶する周波数記憶回路と、該周波数記憶回路に接続されて時間間隔T2 ( $T2 > T1$ ) で該周波数記憶回路に記憶された各周波数を読み取ると共にそれらの周波数より平均周波数を演算する平均周波数演算回路と、該平均周波数演算回路に接続されて高周波電気信号の平均周波数を記憶する平均周波数記憶回路と、前記平均出力記憶回路及び前記平均周波数記憶回路に接続されて前記各時間間隔T2の平均出力を該当する平均周波数で補正する出力補正回路とを接続したことを特徴とするものである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 以下本発明の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。図1において投射されたショットSが衝突して弾性波を発生させるショット衝突部と該弾性波を伝播する伝播部とを兼ねたショット衝突伝播部材1が防振ゴム2を介してボックス形のケース3に固定されている。なおショット衝突伝播部材1は耐摩耗性の材料でなっていて上下両面は研磨されている。

【0007】 該ショット衝突伝播部材1の下面には伝播される弾性波を受信して高周波信号に変換して出力する変換器（AEセンサー）4が取付けられ、該変換器4には前記ケース3を貫通するケーブル5が接続されていて該ケーブル5は計測回路に接続されている。また前記シ

ショット衝突伝播部材1は、前記ケース3の内部においてコイルばね6を介して弾性支持された断面U字状の支持体7によりその下部を支持されており、前記変換器4は該断面U字状の支持体7の内部に納められた状態にされている。

【0008】前記計測回路について図2により説明する。前記ケーブル5の先端には高周波電気信号の出力を読み込む出力読取り回路8が増幅回路5Aを介して接続されている。該出力読取り回路8は時間間隔T1（例えば200μs）毎に出力を読み込み、これに接続されている出力記憶回路9で時間間隔T1毎の出力をメモリに記憶する。時間間隔T2（例えば0.2s）経過後に前記出力記憶回路9のメモリ内に記憶された出力値を読み出し、これに接続されている平均出力演算回路10で前記読み出された出力の平均値を演算し、これに接続されている平均出力記憶回路11で、前記出力記憶回路9のメモリとは別の時間間隔T2毎の平均出力をメモリに記憶する。

【0009】なお前記出力の平均値を演算する方法としては、全出力をその大きさの降順に並べその上位特定数のデータを除外し、残ったデータの内から上位特定数のデータを採りその平均値とするが、別に出力の頻度回数のピークとなる出力を平均出力とする方法、さらに出力頻度分布の面積重心点の出力を平均出力とする方法、また単に全データの平均値を採る方法もある。

【0010】さらに前記ケーブル5の先端には高周波電気信号の周波数を分析する周波数分析回路12が前記増幅回路5Aを介して接続されている。該周波数分析回路12は時間間隔T1毎の周波数を測定し、これに接続されている周波数記憶回路13で時間間隔T1毎の周波数をメモリに記憶する。時間間隔T2経過後に前記周波数記憶回路13のメモリ内に記憶されている周波数を読み出し、これに接続されている平均周波数演算回路14で前記読み出された周波数の平均値を演算し、これに接続されている平均周波数記憶回路15で前記メモリとは別の時間間隔T2毎の平均周波数をメモリに記憶する。

【0011】なお前記周波数の平均値を演算する方法としては、周波数の頻度回数のピークとなる周波数を平均周波数とするが、別に周波数頻度分布の面積重心点の周波数を平均周波数とする方法、また単に全データの平均値を採る方法、さらには上記出力の平均値を演算する方法と同様のものを採用する方法もある。

【0012】前記平均出力記憶回路11のメモリ内に記憶された時間間隔T2毎の平均出力と前記周波数記憶回路15のメモリ内に記憶された時間間隔T2毎の平均周

波数は、データ通信時にそれぞれ読み出され、これらに接続されている出力補正回路16において平均周波数で平均出力を補正し、これに接続されている表示コンピュータ17にデータ転送する。この補正方法としては周波数による変換器4の出力特性を予め出力補正回路16に入力しておきその出力特性により補正することとした。

【0013】上記のようにして測定した平均出力とショット衝突運動量との関係を図3に示す。この結果ショットの持つ衝突運動量と平均出力との間に特性式が成り立つことが判る。なお上記周波数分析回路12から出力補正回路16までの回路を削除して前記平均出力記憶回路11に記憶される時間間隔T2毎の平均出力値を補正せずに直接表示コンピュータ17にデータ転送してもほぼ同様の測定結果が得られることが確認できた。

【0014】

【発明の効果】本発明は、上記の説明から明らかなように、投射されるショット数が極めて多くなる微小ショット（例えば20μmまたはそれ以上の粒径のショット）を用いたショットピーニング作業において、測定した出力からショットの衝突運動量に換算した結果を利用することでショット投射用回転制御機器（インペラ投射の場合）または噴射圧制御機器（エアー噴射ノズル投射の場合）にコンピュータ制御機器を介して接続することによりショット投射強さを最適に制御しながらショットピーニング作業を進めることができるようになり、その効果は著大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明装置の本体部を示す構成図である。

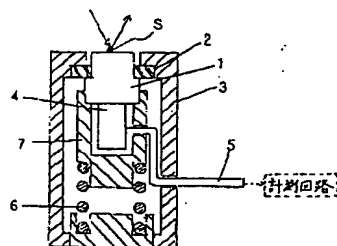
【図2】本発明装置の計測回路を示すブロック図である。

【図3】測定した平均出力とショット衝突運動量との関係を示すグラフである。

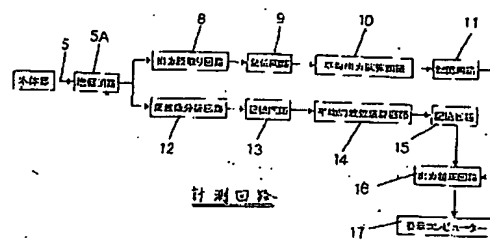
【符号の説明】

- 1 ショット衝突伝播部材
- 4 変換器
- 8 出力読取り回路
- 9 出力記憶回路
- 10 平均出力演算回路
- 11 平均出力記憶回路
- 12 周波数分析回路
- 13 周波数記憶回路
- 14 平均周波数演算回路
- 15 平均周波数記憶回路
- 16 出力補正回路
- S ショット

【図1】



【図2】



【図3】

